

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-133761

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

G09F 9/30

H05B 33/02

H05B 33/14

(21)Application number : 11-313337

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 04.11.1999

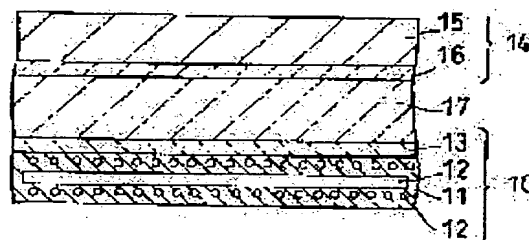
(72)Inventor : IKEDA MITSUSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ORGANIC LED DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device and an organic LED device in which thermal deformation and a deformation by moisture absorption of a plastic substrate is decreased, which has high picture quality and which can be made light in weight.

SOLUTION: As for the substrate 10 of the liquid crystal display device or the organic LED device of this invention, the following substrate is used. The substrate is prepared by embedding linear or strip fibers 12 separated from each other in a plastic layer 11 and forming an electrode 18 on one surface of the plastic layer 11. Or, the substrate is prepared by embedding carbon fibers 12 in the plastic layer 11 and forming an electrode 13 on one surface of the plastic layer 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.01.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st substrate with which it comes to form an electrode in one [at least] field of a plastics layer where linear or band-like fiber was mutually separated by the interior, and was embedded inside, The liquid crystal display component characterized by having at least the liquid crystal layer prepared between the 2nd substrate equipped with the clear layer by which it countered with the field in which the electrode of said 1st substrate was formed, and was prepared, and the transparent electrode was formed in the opposed face with said 1st substrate, and said 1st substrate and 2nd substrate.

[Claim 2] The 1st substrate with which it comes to form an electrode in one [at least] field of a plastics layer where carbon fiber was embedded inside, The liquid crystal display component characterized by having at least the liquid crystal layer prepared between the 2nd substrate equipped with the clear layer by which it countered with the field in which the electrode of said 1st substrate was formed, and was prepared, and the transparent electrode was formed in the opposed face with said 1st substrate, and said 1st substrate and 2nd substrate.

[Claim 3] An organic LED component equipped with the 1st substrate with which it comes to form the electrode layer of a pair in one [at least] field of a plastics layer where linear or band-like fiber was mutually separated by the interior, and was embedded inside, and the organic luminous layer ****(ed) between the electrode layers of said pair.

[Claim 4] An organic LED component equipped with the 1st substrate with which it comes to form the electrode layer of a pair in one [at least] field of a plastics layer where carbon fiber was embedded inside, and the organic luminous layer ****(ed) between the electrode layers of said pair.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a liquid crystal display component and an organic LED component.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the need of a small Personal Digital Assistant device is increasing with progress of satellite communication or migration communication technology. The display carried in many of Personal Digital Assistant devices is asked for it being a thin shape, and the liquid crystal display component is most used abundantly. It is becoming in use that the TFT drive panel by which it can produce lightweight with a thin shape especially, and a clear image is obtained is used.

[0003] By the way, when using this kind of liquid crystal display component for a Personal Digital Assistant device, lightweight-ization is attained by using plastics for a substrate. however, the case where the mask alignment for creating a TFT array is difficult, and uses a glass substrate since a coefficient's of thermal expansion being large and deformation by heat occurring in a plastic plate and deformation by moisture absorption occur -- comparing -- precision -- it was difficult to obtain a liquid crystal display component highly.

[0004] The plastic plate for reflective mold liquid crystal display components which consists of a laminating layer containing the fiber cloth which infiltrated resin into JP,11-2812,A and it was made to harden on the other hand is indicated, and it is indicated that said especially fiber cloth becomes by filaments, such as glass and resin which consists of aromatic polyamide etc. Moreover, it is indicated that said substrate is excellent in steam barrier property, thermal resistance, rigidity, etc.

[0005] However, if the laminating layer containing the fiber cloth into which resin was infiltrated like the above is used as a substrate of a liquid crystal display component, the minute irregularity resulting from the texture and the lap eye of fiber of the fiber cloth will arise on a substrate front face, and will cause [of image quality] degradation.

[0006] moreover, the case where the effectiveness of suppressing deformation of a substrate for the fiber which consists of those ingredients was small, and a glass substrate is used even if it used the laminating layer containing the fiber cloth which consists of fiber, such as glass and resin, like the above as a substrate of a liquid crystal display component -- comparing -- mask alignment -- difficult -- precision -- it was still difficult to obtain a liquid crystal display component highly.

[0007] Moreover, it is indicated by this official report like the above that the plastic plate which consists of a laminating layer containing the fiber cloth which infiltrated resin and stiffened it is applicable also to the display device (EL element) using electroluminescence.

[0008] However, also when the laminating layer containing the fiber cloth which infiltrated front resin into the EL element is applied as a substrate, the minute irregularity which originated in the substrate front face like the case of a liquid crystal display component at the texture of the fiber cloth will arise, and it will become the cause of degradation of image quality.

[0009] moreover, the case where the effectiveness of suppressing deformation of a substrate

THIS PAGE BLANK (USPTO)

was small and a glass substrate is used -- comparing -- mask alignment -- difficult -- precision -- it is difficult to obtain an EL element and a liquid crystal display component highly.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As explained in full detail above, it was easy to produce deformation of a substrate according to heat or moisture absorption, and when the liquid crystal display component using the conventional plastic plate formed a TFT array etc., it had the trouble that mask alignment was difficult.

[0011] Moreover, obtaining the high liquid crystal display component of image quality had the trouble of being difficult.

[0012] Moreover, when the conventional plastic plate was similarly used in an organic LED component, deformation of a substrate arose according to heat or moisture absorption and a TFT array etc. was formed, there was a trouble that mask alignment was difficult.

[0013] Moreover, obtaining the organic high LED component of image quality had the trouble of being difficult.

[0014] deformation according [this invention] to heat deformation of a plastic plate and moisture absorption -- few -- carrying out -- high image quality -- having -- mask alignment -- easy -- precision -- it aims at offering the lightweight liquid crystal display component and the organic LED component which made it possible to manufacture highly.

[0015]

[Means for Solving the Problem] The 1st substrate with which it comes to form an electrode in one [at least] field of a plastics layer where linear or band-like fiber was mutually separated inside, and the 1st configuration of this invention was embedded, It is the liquid crystal display component characterized by having at least the liquid crystal layer prepared between the 2nd substrate equipped with the clear layer by which it countered with the field in which the electrode of said 1st substrate was formed, and was prepared, and the transparent electrode was formed in the opposed face with said 1st substrate, and said 1st substrate and 2nd substrate.

[0016] The 1st substrate with which, as for the 2nd configuration of this invention, it comes to form an electrode in one [at least] field of a plastics layer where carbon fiber was embedded inside, It is the liquid crystal display component characterized by having at least the liquid crystal layer prepared between the 2nd substrate equipped with the clear layer by which it countered with the field in which the electrode of said 1st substrate was formed, and was prepared, and the transparent electrode was formed in the opposed face with said 1st substrate, and said 1st substrate and 2nd substrate.

[0017] The 3rd configuration of this invention is an organic LED component equipped with the 1st substrate with which it comes to form the electrode layer of a pair in one [at least] field of a plastics layer where linear or band-like fiber was mutually separated by the interior, and was embedded inside, and the organic luminous layer ****(ed) between the electrode layers of said pair.

[0018] The 4th configuration of this invention is an organic LED component equipped with the 1st substrate with which it comes to form the electrode layer of a pair in one [at least] field of a plastics layer where carbon fiber was embedded inside, and the organic luminous layer ****(ed) between the electrode layers of said pair.

[0019] An operation of this invention is explained below.

[0020] In the 1st configuration of this invention, the plastic plate (the 1st substrate) with which it comes to form an electrode in one field of a plastics layer where linear or band-like fiber was embedded inside as one substrate of a liquid crystal display component is used.

[0021] While said 1st substrate has the description of lightweight [peculiar to a plastic plate], heat deformation and moisture absorption deformation become small according to an operation of the embedded fiber. Moreover, the mechanical strength as the whole substrate becomes high.

[0022] Therefore, mask alignment becomes easy in case a TFT array etc. is formed by using the 1st substrate as a substrate of a liquid crystal display component.

[0023] If glass is used as the 2nd substrate which is furthermore an opposite substrate, since a coefficient of thermal expansion becomes near, lamination will become easy.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0024] Moreover, by using the 1st substrate as a substrate of a liquid crystal display component, the substrate maintenance by the production process and substrate conveyance are easy, and the manufacture yield improves.

[0025] Furthermore, the fiber embedded in the 1st substrate is embedded in a plastics layer, not the condition that it was woven, or fiber lapped directly, or crossed directly but after linear or band-like fiber has separated mutually. Therefore, when the laminating layer containing the fiber cloth into which resin was infiltrated like the conventional technique is used as a substrate, the irregularity resulting from the texture or the lap eye of the fiber cloth produced on a substrate front face does not arise, and change of the refractive index within a field is also suppressed, and degradation is suppressed for the image quality of a liquid crystal display component.

[0026] According to the 2nd configuration of this invention, as one substrate of a liquid crystal display component, especially a coefficient of thermal expansion is small, and the plastic plate (the 1st substrate) with which it comes to form an electrode in one field of a plastics layer where fiber which is called carbon fiber, and which consists of a rigid high ingredient was embedded is used for the interior.

[0027] Since said 1st substrate has the very small deformation by the heat of the embedded fiber, and moisture absorption, having the description of lightweight [peculiar to a plastic plate], heat deformation and moisture absorption deformation become very small. Moreover, the mechanical strength as the whole substrate becomes very high.

[0028] Incidentally, 600 W/mK and since it is large compared with about 0.8 W/mK of glass, and about 0.14 W/mK of plastics, heat dissipation nature has the good heat conductivity. Moreover, the rigidity of carbon fiber is as large as five E6kg/cm² compared with one E5kg/cm² of plastics, and six E5kg/cm² of glass.

[0029] Therefore, mask alignment becomes easy in case a TFT array etc. is formed by using the 1st substrate as a substrate of a liquid crystal display component.

[0030] When glass is used as the 2nd substrate which is furthermore an opposite substrate, since a coefficient of thermal expansion with glass approaches, lamination becomes easy.

[0031] Moreover, by using the 1st substrate as a substrate of a liquid crystal display component, the substrate maintenance by the production process and substrate conveyance are easy, and the manufacture yield improves.

[0032] In the 3rd configuration of this invention, the plastic plate (the 1st substrate) with which it comes to form an electrode in one field of a plastics layer where linear or band-like fiber was embedded inside as a substrate of an organic LED component is used.

[0033] While said 1st substrate has the description of lightweight [peculiar to a plastic plate], heat deformation and moisture absorption deformation become small according to an operation of the embedded fiber. Moreover, the mechanical strength as the whole substrate becomes high.

[0034] Therefore, mask alignment becomes easy in case a TFT array etc. is formed by using the 1st substrate as a substrate of an organic LED component.

[0035] Moreover, by using the 1st substrate as a substrate of an organic LED component, the substrate maintenance by the production process and substrate conveyance are easy, and the manufacture yield improves.

[0036] Furthermore, the fiber embedded in the 1st substrate is embedded in a plastics layer, not the condition that it was woven, or fiber lapped directly, or crossed directly but after linear or band-like fiber has separated mutually. Therefore, when the laminating layer containing the fiber cloth into which resin was infiltrated like the conventional technique is used as a substrate, the irregularity resulting from the texture or the lap eye of the fiber cloth produced on a substrate front face does not arise, and change of the refractive index within a field is also suppressed, and degradation is suppressed for the image quality of an organic LED component.

[0037] According to the 4th configuration of this invention, as a substrate of an organic LED component, especially a coefficient of thermal expansion is small, and the plastic plate (the 1st substrate) with which it comes to form an electrode in one field of a plastics layer where fiber which is called carbon fiber, and which consists of a rigid high ingredient was embedded is used for the interior.

[0038] Since said 1st substrate has the very small deformation by the heat of the embedded

THIS PAGE BLANK (USPTO)

fiber, and moisture absorption, having the description of lightweight [peculiar to a plastic plate], heat deformation and moisture absorption deformation become very small. Moreover, the mechanical strength as the whole substrate becomes high.

[0039] Therefore, mask alignment becomes easy in case a TFT array etc. is formed by using the 1st substrate as a substrate of an organic LED component.

[0040] Moreover, by using the 1st substrate as a substrate of an organic LED component, the substrate maintenance by the production process and substrate conveyance are easy, and the manufacture yield improves.

[0041]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the liquid crystal display component in connection with the 1st and 2nd configurations of this invention is explained more to a detail.

[0042] The sectional view showing an example of the liquid crystal display component which starts the 1st configuration and 2nd configuration of this invention at drawing 1 is shown. It comes to form the electrode 13 with which the substrate 10 which is the 1st substrate becomes one field of the plastics layer 11 from the electric conduction film. Fiber 12 is embedded in the interior of the plastics layer 11. It counters with the field in which the electrode 13 of a substrate 10 was formed, and the transparence substrate 14 which is the 2nd substrate is arranged. As for the transparence substrate 14, it comes to form a transparent electrode 16 in one field of a clear layer 15. The transparent electrode 16 is formed in the substrate 10 and the field which counters. In addition, the orientation film is formed in electrode 13 front face (not shown). Between these substrates 10 and the transparence substrate 14, the liquid crystal layer 17 equipped with a liquid crystal compound is pinched, and the liquid crystal display component is constituted.

[0043] When the above-mentioned liquid crystal display component is used as a transparency mold liquid crystal display component, a substrate 10 also needs to be transparent and a transparent material is used as the plastics layer 11 which constitutes a substrate 10, the fiber 12 embedded inside, and an electrode 13.

[0044] The electrode 13 may form the TFT array.

[0045] When the above-mentioned liquid crystal display component is used as a reflective mold liquid crystal display component, a reflecting layer is prepared in a substrate 10.

[0046] The liquid crystal compound which especially a limit does not have in the liquid crystal compound which forms a liquid crystal layer in the liquid crystal display component of this invention, and is generally used for it according to each means of displaying can be used.

[0047] Next, the 1st 1st substrate and 2nd substrate in a configuration of this invention are explained further.

[0048] The 1st substrate in the 1st configuration is explained first. It comes to form an electrode in one field of the plastics layer which fiber linear [to the interior] in said 1st substrate or band-like was separated mutually, and was embedded. In said 1st substrate, not the condition with which fiber, such as textile fabrics or a nonwoven fabric, was woven, or fiber lapped directly or that said fiber intersected but after linear or band-like fiber has separated mutually, it is embedded in a plastics layer. As for said fiber, not exposing out of a plastics layer is still more desirable. This suppresses generating of the minute irregularity in a substrate front face, and degradation of image quality is suppressed low.

[0049] When an epoxy resin, acrylic resin, polyimide resin, aramid resin, etc. can be mentioned and thermal resistance is needed as an ingredient of the plastics layer in said 1st substrate, it is desirable to use polyimide resin or aramid resin.

[0050] As for the fiber embedded to the interior of said plastics layer, band-like fiber, such as fiber of the line [cross section / the] of circular, an ellipse form, or a polygon or a rectangle, and a flat ellipse form, is mentioned. What etched the foil-like ingredient may be used. In this case, the large permeability of light can be taken by doubling the pitch between a pixel and the holes which were etched.

[0051] As for the path or width of face of fiber embedded to the interior of said plastics layer, it is desirable that it is the range of 0.01mm - 0.1mm. When the path or width of face of said fiber

THIS PAGE BLANK (USPTO)

is too large, there is a possibility that a substrate may become thick, a front face may become an ununiformity again, and surface smoothness may deteriorate, and when too small, there is a possibility that a mechanical strength may deteriorate. For this reason, there is a possibility that an open circuit of the circuit pattern on the front face of a substrate etc. may occur.

[0052] It is desirable to consist of an ingredient with few coefficients of thermal expansion as an ingredient which constitutes said fiber than said linear plastics layers, such as carbon, glass, and a quartz, at the point of stopping the coefficient of thermal expansion of the 1st substrate, and suppressing heat deformation and moisture absorption deformation low. Especially carbon fiber has a desirable coefficient of thermal expansion few. Moreover, when said 1st substrate is a transparence substrate, it is necessary to use transparent materials, such as glass and a quartz.

[0053] Next, the 2nd substrate in the 1st configuration is explained. The 2nd substrate is equipped with the clear layer in which the transparent electrode was formed. The 2nd substrate needs to be a transparence substrate at least, and can mention that by which transparent electrodes, such as ITO, were formed in the layer which consists of insulating transparent materials, such as glass, acrylic resin, a polycarbonate, and polyethylene. Moreover, as for said clear layer, fiber may be embedded inside.

[0054] Next, the 2nd 1st substrate and 2nd substrate in a configuration of this invention are explained further.

[0055] The 1st substrate in the 2nd configuration is explained first. As for said 1st substrate, it comes to form an electrode in one field of a plastics layer where carbon fiber was embedded inside. The carbon which is the ingredient which constitutes said fiber is an ingredient with few coefficients of thermal expansion, stops the coefficient of thermal expansion of the 1st substrate, and suppresses heat deformation and moisture absorption deformation low.

[0056] As for said fiber, in said 1st substrate, it is desirable to be embedded in a plastics layer, not the condition fiber, such as textile fabrics or a nonwoven fabric, was woven, or fiber lapped directly, or crossed but after linear or band-like fiber has separated mutually. As for said fiber, not exposing out of a plastics layer is still more desirable. This suppresses generating of the minute irregularity in a substrate front face, and degradation of image quality is suppressed low.

[0057] When an epoxy resin, acrylic resin, polyimide resin, aramid resin, etc. can be mentioned and thermal resistance is needed as an ingredient of the plastics layer in said 1st substrate, it is desirable to use polyimide resin or aramid resin.

[0058] Although the cross section may be what kind of thing, as for the carbon fiber embedded to the interior of said plastics layer, band-like fiber, such as linear fiber of circular, an ellipse form, or a polygon or a rectangle, and a flat ellipse form, is mentioned. What etched the foil-like ingredient may be used. In this case, the large permeability of light can be taken by doubling the pitch between a pixel and the holes which were etched, without sacrificing a numerical aperture.

[0059] As for the path or width of face of fiber embedded to the interior of said plastics layer, it is desirable that it is the range of 0.01mm - 0.1mm. When the path or width of face of said fiber is too large, there is a possibility that a substrate may become thick, a front face may become an ununiformity again, and surface smoothness may deteriorate, and when too small, there is a possibility that a mechanical strength may deteriorate. For this reason, there is a possibility that an open circuit of the circuit pattern on the front face of a substrate etc. may occur.

[0060] Next, the 2nd substrate in the 2nd configuration is explained. The 2nd substrate is equipped with the clear layer which was mentioned above and in which the transparent electrode was formed like the 2nd substrate of the 1st configuration. The 4th substrate needs to be a transparence substrate at least, and can mention that by which transparent electrodes, such as ITO, were formed in the layer which consists of insulating transparent materials, such as glass, acrylic resin, a polycarbonate, and polyethylene.

[0061] In addition, in the 1st configuration and 2nd configuration of this invention, the ingredient which constitutes the 1st substrate and the 2nd substrate is good to choose so that the average coefficient of thermal expansion of the 1st substrate and the 2nd substrate may become near, respectively.

[0062] In general TFT-LCD, the difference (permission coefficient-of-thermal-expansion difference) of the coefficient of thermal expansion which can approve between the substrates

THIS PAGE BLANK (USPTO)

which counter mutually changes with a screen size, the pixel gap length who can approve, and service temperature differences, and is expressed with the following formulas.

[0063] $1/dT/L$ of $d \propto d$ — for d , a permission coefficient-of-thermal-expansion difference and $d1$ are [a temperature gradient and L of permission pixel gap length and dT] the long side lay length of a screen here.

[0064] For example, on the other hand by one-side 10 inches TFT-LCD, about 10 micrometers of pixel gaps are permissible. Supposing it is 30 degrees C, the difference of a coefficient of thermal expansion permissible [with the substrate which counters] will become less than [$4E-6/\text{degree C}$] from 10 degrees C of operating temperature limits.

[0065] for example, the thing for which the 2nd substrate which is an opposite substrate uses the small quartz substrate ($0.55E-6/\text{degree C}$) and titanium silica glass ($-0.2E-6/\text{degree C}$) of a coefficient of thermal expansion since the coefficient of thermal expansion is about $-0.2E-6/\text{degree C}$ when the plastic plate which embedded carbon fiber in the direction in every direction as the 1st substrate is used — it is desirable.

[0066] Moreover, when the plastic plate which embedded carbon fiber with a low consistency in the direction in every direction is used, the coefficient of thermal expansion is about $2-3E-6/\text{degree C}$, for example, should just use glass with the near coefficient of thermal expansion of 7059 and NA40 of boro-silicated glass (coefficient-of-thermal-expansion $3 - 5E-6/\text{degree C}$), and NA35 grade.

[0067] Hereafter, the gestalt of operation of the organic LED component in connection with the 3rd and 4th configurations of this invention is explained more to a detail.

[0068] The sectional view showing an example of the organic LED component which starts the 3rd configuration and 4th configuration of this invention at drawing 2 is shown. As for the substrate 20 which is the 1st substrate, it comes to form the electrode 23 and electrode 26 of a pair in one field of the plastics layer 21. Fiber 22 is embedded to the plastics layer 21 interior. The electrode 23 formed in one field of the plastics layer 21 is an anode plate electrode layer which consists of *****. Subsequently, the electron hole transportation layer 24 is formed on the field of said electrode 23, and the organic luminous layer 25 is further formed on the field of the electron hole transportation layer 24. The electrode 26 formed on the field of the organic luminous layer 25 is a cathode electrode layer which consists of electric conduction film.

[0069] Moreover, although said electron hole transportation layer 24 may be omitted since an electronic transportation layer is added and prepared between the organic luminous layer 25 and an electrode 26 (cathode electrode layer) or, it has the composition that an organic luminous layer is inserted between an anode plate electrode layer and a cathode electrode layer directly and indirectly in the case of which.

[0070] The electrode 23 may form the TFT array.

[0071] Furthermore, an opposite substrate and a protective layer may be prepared on an electrode 26.

[0072] There is especially no limit in the ingredient which forms an anode plate electrode layer, an electron hole transportation layer, an organic luminous layer, a cathode electrode layer, and an electronic transportation layer in the organic LED component of this invention, and the ingredient generally used according to each luminescence method can be used.

[0073] Next, the 1st substrate in the 3rd configuration of this invention is explained further.

[0074] It comes to form an electrode in one field of the plastics layer which fiber linear [to the interior] in the 1st substrate in the 3rd configuration or band-like was separated mutually, and was embedded. In the 1st substrate, not the condition with which fiber, such as textile fabrics or a nonwoven fabric, was woven, or fiber lapped directly or that said fiber intersected but after linear or band-like fiber has separated mutually, it is embedded in a plastics layer. As for said fiber, not exposing out of a plastics layer is still more desirable. This suppresses generating of the minute irregularity in a substrate front face, and degradation of image quality is suppressed low.

[0075] When an epoxy resin, acrylic resin, polyimide resin, aramid resin, etc. can be mentioned and thermal resistance is needed as an ingredient of the plastics layer in said 1st substrate, it is desirable to use polyimide resin or aramid resin.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0076] As for the fiber embedded to the interior of said plastics layer, band-like fiber, such as fiber of the line [cross section / the] of circular, an ellipse form, or a polygon or a rectangle, and a flat ellipse form, is mentioned. What etched the foil-like ingredient may be used. In this case, the large permeability of light can be taken by doubling the pitch between a pixel and the holes which were etched.

[0077] As for the path or width of face of fiber embedded to the interior of said plastics layer, it is desirable that it is the range of 0.01mm - 0.1mm. When the path or width of face of said fiber is too large, there is a possibility that a substrate may become thick, a front face may become an ununiformity again, and surface smoothness may deteriorate, and when too small, there is a possibility that a mechanical strength may deteriorate. For this reason, there is a possibility that an open circuit of the circuit pattern on the front face of a substrate etc. may occur.

[0078] It is desirable to consist of an ingredient with few coefficients of thermal expansion as an ingredient which constitutes said fiber than linear plastics layers, such as carbon, glass, and a quartz, at the point of stopping the coefficient of thermal expansion of the 1st substrate, and suppressing heat deformation and moisture absorption deformation low. Especially the fiber that consists of carbon has a desirable coefficient of thermal expansion few. Moreover, when said 1st substrate is a transparence substrate, it is necessary to use transparent materials, such as glass and a quartz.

[0079] Next, the 1st substrate in the 4th configuration of this invention is explained further.

[0080] As for the 1st substrate in the 4th configuration, it comes to form an electrode in one field of a plastics layer where carbon fiber was embedded inside. The carbon which is the ingredient which constitutes said fiber is an ingredient with few coefficients of thermal expansion, stops the coefficient of thermal expansion of the 1st substrate, and suppresses heat deformation and moisture absorption deformation low.

[0081] As for said fiber, in said 1st substrate, it is desirable to be embedded in a plastics layer, not the condition fiber, such as textile fabrics or a nonwoven fabric, was woven, or fiber lapped directly, or crossed but after linear or band-like fiber has separated mutually. As for said fiber, not exposing out of a plastics layer is still more desirable. This suppresses generating of the minute irregularity in a substrate front face, and degradation of image quality is suppressed low.

[0082] When an epoxy resin, acrylic resin, polyimide resin, aramid resin, etc. can be mentioned and thermal resistance is needed as an ingredient of the plastics layer in the 1st substrate, it is desirable to use polyimide resin or aramid resin.

[0083] Although the cross section may be what kind of thing, as for the carbon fiber embedded to the interior of said plastics layer, band-like fiber, such as linear fiber of circular, an ellipse form, or a polygon or a rectangle, and a flat ellipse form, is mentioned. What etched the foil-like ingredient may be used. In this case, the large permeability of light can be taken by doubling the pitch between a pixel and the holes which were etched.

[0084] As for the path or width of face of fiber embedded to the interior of said plastics layer, it is desirable that it is the range of 0.01mm - 0.1mm. When the path or width of face of said fiber is too large, there is a possibility that a substrate may become thick, a front face may become an ununiformity again, and surface smoothness may deteriorate, and when too small, there is a possibility that a mechanical strength may deteriorate. For this reason, there is a possibility that an open circuit of the circuit pattern on the front face of a substrate etc. may occur.

[0085] In addition, as the opposite substrate formed on an electrode 26 in the 3rd configuration or 4th configuration, or a protective layer, inorganic insulator layers, such as insulating transparent materials, such as glass, epoxy system resin, acrylic resin, a polycarbonate, and polyethylene, or SiO₂, and SiN_x, organic compound insulators, such as PVA, etc. are mentioned. PCVD, CVD, vacuum evaporatio, spreading of the method of forming a protective coat, etc. are good anything.

[0086] The combination of the 1st substrate, an opposite substrate, or a protective layer of choosing so that the average coefficient of thermal expansion may become near like the combination of the 1st substrate in the 1st configuration or 2nd configuration and the 2nd substrate, respectively is good.

[0087] Next, especially the example of a desirable gestalt of the plastics layer where the fiber of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the 1st configuration of the above, the 2nd configuration, the 3rd configuration, and the 4th configuration used in the 1st substrate, respectively was embedded is explained with reference to drawing 3 , drawing 4 , and drawing 5 .

[0088] First, it is desirable when it suppresses expansion of a substrate that three or more layers of two or more layers layers which consist of a train of fiber as shown in drawing 3 are more preferably embedded in the interior of a plastics layer. However, you may be a monolayer.

[0089] Drawing 3 is the sectional view showing an example of the plastics layer concerning the 1st substrate of the 1st configuration of the above, the 2nd configuration, the 3rd configuration, and the 4th configuration.

[0090] The 1st step of fiber 32 arranges a direction almost in parallel with the flat side of two or more plastics layers 31, and is embedded in the plastics layer 31. Next, the 2nd step of fiber 33 arranges the two or more direction, and is embedded in the direction [almost parallel to the flat side of the plastics layer 31 and] parallel to the 1st step of fiber 32. The 3rd step of fiber 34 arranges the two or more direction, and is embedded in the direction parallel to the 2nd more step of fiber 33.

[0091] Moreover, it is desirable, when the two or more layers layer which turns into a plastics layer from the train of fiber is embedded, for example, when the direction where the directions of the fiber of each class differ as shown in drawing 4 suppresses expansion of a substrate and improves reinforcement.

[0092] Drawing 4 is the sectional view showing an example of the plastics layer concerning the 1st substrate of the 1st configuration of the above, the 2nd configuration, the 3rd configuration, and the 4th configuration.

[0093] The 1st step of fiber 42 arranges a direction almost in parallel with the flat side of two or more plastics layers 41, and is embedded in the plastics layer 41. Next, the 2nd step of fiber 43 arranges the two or more direction, and is embedded in the direction [almost parallel to the flat side of the plastics layer 41 and] perpendicular to the 1st step of fiber 42. Furthermore, the 3rd step of fiber 44 arranges the two or more direction, and is embedded in the perpendicular direction.

[0094] Moreover, the direction of the side of a plastics layer and the direction of fiber hope that it may be parallel or perpendicular as shown in drawing 3 and drawing 4 , and it is not parallel or perpendicular to the direction of the side of a plastics layer as shown in drawing 5 .

[0095] Drawing 5 is the top view showing an example of the plastics layer concerning the 1st substrate of the 1st configuration of the above, the 2nd configuration, the 3rd configuration, and the 4th configuration. The train of fiber 52 is embedded over two or more steps in the plastics layer 51, and the direction of the side of a substrate and 52 directions have accomplished about 45 degrees.

[0096] Wiring prepared on the substrate and the fiber embedded at a substrate are desirable, in order that wiring and about 45 degrees may be accomplished or being arranged in parallel with wiring or perpendicularly may make stress distribution of a component homogeneity.

[0097] Since stress distribution when a substrate deforms according to a direction that it is except those include angles differs and the stress of wiring differs, when TFT is formed, the ununiformity of a TFT property occurs. Moreover, a substrate deforms with stress and the deflection of wiring etc. occurs.

[0098] Moreover, surrounding components tend to get damaged in order that fiber may expose ***** of the plastics layer where fiber was embedded. Since it may short-circuit with surrounding components if conductive carbon fiber etc. is especially exposed, there is a problem. For this reason, as shown, for example in drawing 6 and drawing 7 , the end face of a plastics layer is processed by heat treatment, and a fiber edge makes it located inside the end face of a plastics layer, and can prevent physical or electric contact as other components. The effectiveness of beveling can be taken out to coincidence.

[0099] Drawing 6 is the sectional view showing an example of the plastics layer concerning the 1st substrate of the 1st configuration of the above, the 2nd configuration, the 3rd configuration, and the 4th configuration. Fiber 62 is embedded in the plastics layer 61, you process the end face of the plastics layer 61 into a concave further, and the edge of fiber 62 is making it located

THIS PAGE BLANK (USPTO)

inside the end face of the plastics layer 61.

[0100] Drawing 7 is the sectional view showing an example of the plastics layer concerning the 1st substrate of the 1st configuration of the above, the 2nd configuration, the 3rd configuration, and the 4th configuration. Fiber 72 is embedded in the plastics layer 71, you make the end face of the plastics layer 71 into a curved surface further, and the edge of fiber 72 is making it located inside the end face of the plastics layer 71.

[0101]

[Example] (Example 1) The plastic plate as shown in drawing 4 was prepared first.

[0102] The carbon fiber 42, 43, and 44 whose paths of fiber are 0.05mm is embedded in the plastics layer 41 of 0.3mm thickness which consists of an epoxy resin, and the layer which consists of a train of each fiber is carried out three stratification. That is, the 1st step of fiber 42 arranges a direction almost in parallel with the flat side of two or more plastics layers 41, and is embedded in the plastics layer 41. Next, the 2nd step of fiber 43 arranges the two or more direction, and is embedded in the direction [almost parallel to the flat side of the plastics layer 41 and] perpendicular to the 1st step of fiber 42. Furthermore, fiber is arranged and the direction is embedded in the perpendicular direction in it. Thus, the coefficient of thermal expansion of the plastics layer 31 where fiber 42, 43, and 44 was embedded was $5E-6$ /degree C.

[0103] Next, as shown below, the 1st substrate which formed the TFT array etc. in the above-mentioned plastics layer, and the 2nd substrate were created, and TFT-LCD was assembled further.

[0104] The sectional view of TFT-LCD which starts an example 1 at drawing 8 is shown.

[0105] On the plastics layer 82 which is 10 inches of vertical angles where carbon fiber 81 was embedded first, the overcoat of SiO₂ was carried out, the gate line 83 which consists of MoW etc. was formed, gate dielectric film 84, the a-Si layer 85, and the n+a-Si layer 86 were further formed on said gate line 83, and after forming the a-Si layer 86, the signal line 87, the source electrode 88, the drain electrode 89, and the pixel electrode 90 were formed in the aluminum/Mo laminating. Besides the passivation membrane 91 of SiN_x was formed and the hole was made in SiN_x of a picture element part. Besides the orientation film (not shown) of polyimide was formed, rubbing processing was carried out, and the 1st substrate was obtained.

[0106] Next, the 2nd substrate was created as it was the following. The ITO transparent electrode 93 was formed in 0.5mm quartz glass 92 (coefficient-of-thermal-expansion $5.5E-7$ /degree C). The orientation film of polyimide was formed in said transparent electrode 93 forming face, and rubbing processing was carried out.

[0107] Next, TFT-LCD was assembled using the 1st substrate of the above, and the 2nd substrate.

[0108] The field in which the electrode of said 1st substrate was formed, and the field in which the transparent electrode of said 2nd substrate was formed were made to counter, and after closing the circumference by epoxy system resin, TN liquid crystal was poured in.

[0109] Thus, when the 1st substrate was used as a substrate of TFT-LCD, though the 1st substrate was a plastic plate, when forming a TFT array etc., deformation is about 1 micrometer and it was satisfactory to mask alignment. Moreover, although glass was used as the 2nd substrate which is an opposite substrate, the 1st substrate and a coefficient of thermal expansion were easy for lamination soon. Moreover, this TFT-LCD had high rigidity also at the time of heating, and there was no problem also in substrate conveyance in a production process.

[0110] Moreover, the image quality of obtained TFT-LCD was not inferior as compared with the case where replaced with the 1st substrate and a glass substrate is used. That is, since the coefficient-of-thermal-expansion difference of the substrate of an array and opposite was small, a substrate did not blister or it did not crater, and the gap was uniform and image quality was also uniform.

[0111] Although TFT-LCD was similarly manufactured using the substrate of the plastics monolayer which replaces with the 1st substrate as an example of a comparison, and does not have the embedding of carbon fiber, substrate deformation of about 100 micrometers occurs in a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

production process, and mask alignment was not made. Moreover, in the case where the substrate of a plastics monolayer is used, the substrate was caught in equipment for deformation into a production process.

(Example 2) The plastics layer as shown in drawing 4 was prepared first.

[0112] The carbon fiber 42, 43, and 44 whose paths of fiber are 0.05mm is embedded at the plastic plate 41 of 0.3mm thickness which consists of an epoxy resin, and the layer which consists of a train of each fiber is carried out three stratification. That is, the 1st step of fiber 42 arranges a direction almost in parallel with the flat side of two or more plastics layers 41, and is embedded in the plastics layer 41. Next, the 2nd step of fiber 43 arranges the two or more direction, and is embedded in the direction [almost parallel to the flat side of the plastics layer 41 and] perpendicular to the 1st step of fiber 42. Furthermore, fiber arranges a direction and is embedded in the perpendicular direction. Thus, the coefficient of thermal expansion of the plastics layer 41 where fiber 42, 43, and 44 was embedded was $5E-6$ /degree C.

[0113] Moreover, in order to make the plastics layer 31 absorb light, black pigment powder is also mixed.

[0114] The 1st substrate which it is made to be the following and formed the TFT array etc. using the above-mentioned plastics layer was created, and it assembled organic [LED].

[0115] The top view of the organic LED component which starts an example 2 at drawing 9 is shown.

[0116] SiO₂ overcoat was formed on the plastics layer 102 where carbon fiber 101 was embedded first, and the gate line 103 which consists of MoW etc. further was formed, and gate dielectric film 104, the a-Si layer 105, and the n+a-Si layer 106 were further formed on said gate line 103, and it formed by the film which carried out the signal line 107, the source electrode 108, the drain electrode 109, and the pixel electrode 110 after forming the n+a-Si layer 106, and carried out the laminating of the aluminum on Mo. Besides, the SiNx passivation membrane 111 was formed.

[0117] Furthermore, PBD, TA2, BN, and OXD were used as an electron hole transportation layer 112 organic [LED] on this, the layer which consists of a polyvinyl carbazole as 114 as Alq3 and an electronic transportation layer as a luminous layer 113 was formed, the up electrode 115 was further formed by Ag, and the 1st substrate was obtained.

[0118] Next, the TFT array forming face of the 1st substrate was covered with the opposite substrate 116 which consists of titanium silica glass (coefficient of thermal expansion: $-0.2E-6$ /degree C), and it obtained organic [LED].

[0119] Thus, though it was a plastic plate by using said 1st substrate as a substrate of an organic LED component, mask alignment was easy in case a TFT array etc. was formed.

Moreover, when it used as an opposite substrate, lamination was easy the coefficient of thermal expansion soon.

[0120] Moreover, organic [this / LED] had the good homogeneity of luminous efficiency and image quality.

[0121] In this invention, a TFT array may use not only a-Si shown in the example but p-Si. The structure of a TFT array may be every gate [not only this structure but] top, and others' deformation is sufficient as it.

[0122]

[Effect of the Invention] As stated above, according to this invention, heat deformation of a plastic plate and deformation by moisture absorption are lessened, it has high image quality, and the liquid crystal display component in which lightweight-izing is possible, and an organic LED component can be offered.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-133761

(P2001-133761A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト [*] (参考)
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	G 0 2 F 1/1333	5 0 0 2 H 0 9 0
G 0 9 F 9/30	3 1 0	G 0 9 F 9/30	3 1 0 3 K 0 0 7
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	5 C 0 9 4
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-313337

(22)出願日 平成11年11月4日(1999.11.4)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 池田 光志

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術センター内

(74)代理人 100081732

弁理士 大胡 典夫 (外1名)

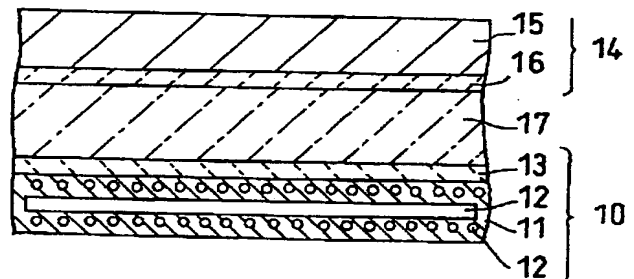
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子及び有機LED素子

(57)【要約】

【課題】 本発明は、プラスチック基板の熱変形及び吸湿による変形を少なくし、高い画質を有し、軽量化が可能な液晶表示素子及び有機LED素子を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、液晶表示素子あるいは有機LED素子の基板10として、内部に線状あるいは帯状の繊維12が互いに隔てられてプラスチック層11に埋め込まれており前記プラスチック層11の一方の面に電極13が形成されてなるもの、あるいは内部にカーボン繊維12がプラスチック層11に埋め込まれており前記プラスチック層11の一方の面に電極13が形成されてなるものをものを用いることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に線状あるいは帯状の繊維が互いに隔てられて埋め込まれたプラスチック層の少なくとも一方の面に電極が形成されてなる第1基板と、前記第1基板の電極が形成された面と対向して設けられ前記第1基板との対向面に透明電極が形成された透明層を備える第2基板と、前記第1基板と第2基板との間に設けられた液晶層とを少なくとも備えることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 内部にカーボン繊維が埋め込まれたプラスチック層の少なくとも一方の面に電極が形成されてなる第1基板と、前記第1基板の電極が形成された面と対向して設けられ前記第1基板との対向面に透明電極が形成された透明層を備える第2基板と、前記第1基板と第2基板との間に設けられた液晶層とを少なくとも備えることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】 内部に線状あるいは帯状の繊維が互いに隔てられて埋め込まれたプラスチック層の少なくとも一方の面に一対の電極層が形成されてなる第1基板と、前記一対の電極層間に挟持された有機発光層とを備える有機LED素子。

【請求項4】 内部にカーボン繊維が埋め込まれたプラスチック層の少なくとも一方の面に一対の電極層が形成されてなる第1基板と、前記一対の電極層間に挟持された有機発光層とを備える有機LED素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示素子及び有機LED素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、衛星通信や移動通信技術の進展に伴い、小型携帯情報端末機器の需要が高まりつつある。携帯情報端末機器の多くに搭載される表示装置には薄型であることが求められており液晶表示素子が最も多用されている。特に薄型で軽量に作製することができ、かつ鮮明な画像の得られるTFT駆動パネルが用いられることが主流となりつつある。

【0003】 ところで、この種の液晶表示素子を携帯情報端末機器に用いる場合、基板にプラスチックを用いることにより軽量化が可能になる。しかし、プラスチック基板では熱膨張係数が大きく熱による変形があることと、吸湿による変形があるために、TFTアレイを作成するためのマスク合わせが困難であり、ガラス基板を用いた場合と比較して精度高く液晶表示素子を得ることが困難であった。

【0004】 一方、特開平11-2812号公報には、樹脂を含浸させて硬化させた繊維布を含む積層層からなる反射型液晶表示素子用のプラスチック基板が開示されており、特に前記繊維布は、ガラスや、芳香族ポリアミド等からなる樹脂などのフィラメントによりなることが

記載されている。また前記基板は水蒸気バリア性、耐熱性、剛性等に優れていることが記載されている。

【0005】 しかしながら、上記の如くの樹脂を含浸させた繊維布を含む積層層を液晶表示素子の基板として用いるとその繊維布の繊維の織目や重なり目に起因した微小な凹凸が基板表面に生じ、画質の劣化の原因となってしまう。

【0006】 また、上記の如くのガラスや樹脂などの繊維からなる繊維布を含む積層層を液晶表示素子の基板として用いても、それらの材料からなる繊維では基板の変形を抑える効果が小さく、ガラス基板を用いた場合と比較してマスク合わせが困難であり、精度高く液晶表示素子を得ることは依然として困難であった。

【0007】 また、同公報には前記の如くの、樹脂を含浸させて硬化させた繊維布を含む積層層からなるプラスチック基板をエレクトロルミネッセンスを用いた表示素子(EL素子)にも適用できることが記載されている。

【0008】 しかしながら、EL素子に前樹脂を含浸させた繊維布を含む積層層を基板として適用した場合も、液晶表示素子の場合と同様に基板表面にその繊維布の織目に起因した微小な凹凸が生じ、画質の劣化の原因となってしまう。

【0009】 また、基板の変形を抑える効果が小さく、ガラス基板を用いた場合と比較してマスク合わせが困難であり、精度高くEL素子や液晶表示素子を得ることは困難である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 以上詳述したごとく、従来のプラスチック基板を用いた液晶表示素子は、熱や吸湿により基板の変形が生じやすく、TFTアレイ等を形成する際にマスク合わせが困難であるという問題点があった。

【0011】 また、画質の高い液晶表示素子を得ることは困難であるという問題点があった。

【0012】 また、有機LED素子においても同様に、従来のプラスチック基板を用いた場合熱や吸湿により基板の変形が生じ、TFTアレイ等を形成する際にマスク合わせが困難であるという問題点があった。

【0013】 また、画質の高い有機LED素子を得ることは困難であるという問題点があった。

【0014】 本発明は、プラスチック基板の熱変形及び吸湿による変形を少なくし、高い画質を有し、マスク合わせが容易で精度高く製造することを可能にした、軽量の液晶表示素子及び有機LED素子を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】 本発明の第1の構成は、内部に線状あるいは帯状の繊維が互いに隔てられて埋め込まれたプラスチック層の少なくとも一方の面に電極が形成されてなる第1基板と、前記第1基板の電極が形成

された面と対向して設けられ前記第1基板との対向面に透明電極が形成された透明層を備える第2基板と、前記第1基板と第2基板との間に設けられた液晶層とを少なくとも備えることを特徴とする液晶表示素子である。

【0016】本発明の第2の構成は、内部にカーボン繊維が埋め込まれたプラスチック層の少なくとも一方の面に電極が形成されてなる第1基板と、前記第1基板の電極が形成された面と対向して設けられ前記第1基板との対向面に透明電極が形成された透明層を備える第2基板と、前記第1基板と第2基板との間に設けられた液晶層とを少なくとも備えることを特徴とする液晶表示素子である。

【0017】本発明の第3の構成は、内部に線状あるいは帯状の繊維が互いに隔てられて埋め込まれたプラスチック層の少なくとも一方の面に一対の電極層が形成されてなる第1基板と、前記一対の電極層間に挟持された有機発光層とを備える有機LED素子である。

【0018】本発明の第4の構成は、内部にカーボン繊維が埋め込まれたプラスチック層の少なくとも一方の面に一対の電極層が形成されてなる第1基板と、前記一対の電極層間に挟持された有機発光層とを備える有機LED素子である。

【0019】以下に本発明の作用について説明する。

【0020】本発明の第1の構成においては、液晶表示素子の一方の基板として、内部に線状あるいは帯状の繊維が埋め込まれたプラスチック層の一方の面に電極が形成されてなるプラスチック基板（第1基板）を用いる。

【0021】前記第1基板は、プラスチック基板特有の軽量さという特徴を有しながら、埋め込まれた繊維の作用により、熱変形や吸湿変形が小さくなる。また、基板全体としての機械的強度が高くなる。

【0022】したがって第1基板を液晶表示素子の基板として用いることによりTFTアレイ等を形成する際にマスク合わせが容易になる。

【0023】さらに対向基板である第2基板としてガラスを用いれば、熱膨張係数が近くなるために貼り合せが容易となる。

【0024】また第1基板を液晶表示素子の基板として用いることにより、製造工程での基板保持、基板搬送が容易であり製造歩留まりが向上する。

【0025】さらに第1基板においては、埋め込まれた繊維は、織られたり、繊維同士が直接重なったり直接交差した状態ではなく、線状あるいは帯状の繊維同士が互いに離れた状態でプラスチック層内に埋め込まれる。そのため従来技術の如くの樹脂を含浸させた繊維布を含む積層層を基板として用いた場合において基板表面に生じる繊維布の織目や重なり目に起因した凹凸が生じず、また面内の屈折率の変化も抑えられ液晶表示素子の画質が劣化が抑えられる。

【0026】本発明の第2の構成によれば、液晶表示素

子の一方の基板として、内部にカーボン繊維という特に熱膨張係数が小さく、剛性の高い材料からなる繊維が埋め込まれたプラスチック層の一方の面に電極が形成されてなるプラスチック基板（第1基板）を用いる。

【0027】前記第1基板は、プラスチック基板特有の軽量さという特徴を有しながら、埋め込まれた繊維の熱、吸湿による変形が非常に小さいため、熱変形や吸湿変形が非常に小さくなる。また、基板全体としての機械的強度が非常に高くなる。

【0028】ちなみに熱伝導率がガラスの約0.8W/mK、プラスチックの約0.14W/mKに比べ600W/mKと大きいために放熱性が良い。又、カーボン繊維の剛性率は、プラスチックの1E5kg/cm²、ガラスの6E5kg/cm²、に比べ、5E6kg/cm²と大きい。

【0029】したがって、第1基板を液晶表示素子の基板として用いることによりTFTアレイ等を形成する際にマスク合わせが容易になる。

【0030】さらに対向基板である第2基板としてガラスを用いた際には、ガラスとの熱膨張係数が近接するために貼り合せが容易となる。

【0031】また第1基板を液晶表示素子の基板として用いることにより、製造工程での基板保持、基板搬送が容易であり製造歩留まりが向上する。

【0032】本発明の第3の構成においては、有機LED素子の基板として、内部に線状あるいは帯状の繊維が埋め込まれたプラスチック層の一方の面に電極が形成されてなるプラスチック基板（第1基板）を用いる。

【0033】前記第1基板は、プラスチック基板特有の軽量さという特徴を有しながら、埋め込まれた繊維の作用により熱変形や吸湿変形が小さくなる。また、基板全体としての機械的強度が高くなる。

【0034】したがって第1基板を有機LED素子の基板として用いることによりTFTアレイ等を形成する際にマスク合わせが容易になる。

【0035】また第1基板を有機LED素子の基板として用いることにより、製造工程での基板保持、基板搬送が容易であり製造歩留まりが向上する。

【0036】さらに第1基板においては、埋め込まれた繊維は、織られたり、繊維同士が直接重なったり直接交差した状態ではなく、線状あるいは帯状の繊維同士が互いに離れた状態でプラスチック層内に埋め込まれる。そのため従来技術の如くの樹脂を含浸させた繊維布を含む積層層を基板として用いた場合において基板表面に生じる繊維布の織目や重なり目に起因した凹凸が生じず、また面内の屈折率の変化も抑えられ有機LED素子の画質が劣化が抑えられる。

【0037】本発明の第4の構成によれば、有機LED素子の基板として、内部にカーボン繊維という特に熱膨張係数が小さく、剛性の高い材料からなる繊維が埋め込

まれたプラスチック層の一方の面に電極が形成されてなるプラスチック基板(第1基板)を用いる。

【0038】前記第1基板は、プラスチック基板特有の軽量さという特徴を有しながら、埋め込まれた繊維の熱、吸湿による変形が非常に小さいため、熱変形や吸湿変形が非常に小さくなる。また、基板全体としての機械的強度が高くなる。

【0039】したがって第1基板を有機LED素子の基板として用いることによりTFTアレイ等を形成する際にマスク合わせが容易になる。

【0040】また第1基板を有機LED素子の基板として用いることにより、製造工程での基板保持、基板搬送が容易であり製造歩留まりが向上する。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1及び第2の構成に関わる液晶表示素子の実施の形態についてより詳細に説明する。

【0042】図1に本発明の第1の構成及び第2の構成に係る液晶表示素子の一例を示す断面図を示す。第1基板である基板10はプラスチック層11の一方の面に導電膜からなる電極13が形成されてなる。プラスチック層11の内部には繊維12が埋め込まれている。基板10の電極13が形成された面と対向して第2基板である透明基板14が配置されている。透明基板14は透明層15の一方の面に透明電極16が形成されてなる。透明電極16は基板10と対向する面に設けられている。なお電極13表面には配向膜が形成されている(図示せず)。これら基板10及び透明基板14との間には液晶化合物を備える液晶層17が挟持されており、液晶表示素子を構成している。

【0043】上記液晶表示素子が透過型液晶表示素子として用いられる場合には、基板10も透明である必要があり、基板10を構成するプラスチック層11、内部に埋め込まれる繊維12及び電極13として透明材料が用いられる。

【0044】電極13はTFTアレイを形成していてもよい。

【0045】上記液晶表示素子が反射型液晶表示素子として用いられる場合には、基板10に反射層を設ける。

【0046】本発明の液晶表示素子において液晶層を形成する液晶化合物に特に制限はなくそれぞれの表示方式に応じて一般的に用いられる液晶化合物を使用することができる。

【0047】次に本発明の第1の構成における第1基板及び第2基板についてさらに説明する。

【0048】まず第1の構成における第1基板について説明する。前記第1基板は内部に線状あるいは帯状の繊維が互いに隔てられて埋め込まれたプラスチック層の一方の面に電極が形成されてなるものである。前記第1基板においては前記繊維は、織布あるいは不織布など、織

維が織られたり、繊維同士が直接重なったり交差した状態ではなく、線状あるいは帯状の繊維同士が互いに離れた状態でプラスチック層内に埋め込まれる。さらに前記繊維はプラスチック層の外に露出しないことが望ましい。これにより基板表面における微小な凹凸の発生を抑え、画質の劣化を低く抑える。

【0049】前記第1基板におけるプラスチック層の材料としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、アラミド樹脂等を挙げることができ、耐熱性が必要とされる場合にはポリイミド樹脂、あるいはアラミド樹脂などを用いることが望ましい。

【0050】前記プラスチック層の内部に埋め込まれる繊維は、その断面が、円形、楕円形、あるいは多角形の線状の繊維、あるいは長方形、扁平な楕円形等の帯状繊維が挙げられる。箔状の材料をエッチングしたものでも良い。この場合には画素とエッチングされた孔と孔の間のピッチを合わせることで光の透過率を大きくとることができる。

【0051】前記プラスチック層の内部に埋め込まれる繊維の径又は幅は0.01mm~0.1mmの範囲であることが望ましい。前記繊維の径又は幅が大きすぎると基板が厚くなりまた表面が不均一になり平坦性が劣化する恐れがあり、小さすぎると機械的強度が劣化する恐れがある。このため基板表面の配線パターンの断線等が発生する恐れがある。

【0052】前記繊維を構成する材料としては、カーボン、ガラス、石英等の線状の前記プラスチック層よりも熱膨張係数の少ない材料からなることが、第1基板の熱膨張係数を抑え、熱変形や吸湿変形を低く抑える点で望ましい。特にカーボン繊維は熱膨張係数が少なく望ましい。また前記第1基板が透明基板である場合には、ガラス、石英等の透明材料を用いる必要がある。

【0053】次に第1の構成における第2基板について説明する。第2基板は透明電極が形成された透明層を備えるものである。第2基板は少なくとも透明基板である必要があり、ガラス、アクリル系樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレンなどの絶縁性の透明材料から成る層にITO等の透明電極が形成されたものを挙げることができる。また前記透明層は内部に繊維が埋め込まれたものであってもよい。

【0054】次に本発明の第2の構成における第1基板及び第2基板についてさらに説明する。

【0055】まず第2の構成における第1基板について説明する。前記第1基板は内部にカーボン繊維が埋め込まれたプラスチック層の一方の面に電極が形成されてなるものである。前記繊維を構成する材料であるカーボンは、熱膨張係数の少ない材料であり、第1基板の熱膨張係数を抑え、熱変形や吸湿変形を低く抑える。

【0056】前記第1基板においては前記繊維は、織布あるいは不織布など、繊維が織られたり、繊維同士が直

接重なったり交差した状態ではなく、線状あるいは帯状の繊維同士が互いに離れた状態でプラスチック層内に埋め込まれることが望ましい。さらに前記繊維はプラスチック層の外に露出しないことが望ましい。これにより基板表面における微小な凹凸の発生を抑え、画質の劣化を低く抑える。

【0057】前記第1基板におけるプラスチック層の材料としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、アラミド樹脂等を挙げることができ、耐熱性が必要とされる場合にはポリイミド樹脂、あるいはアラミド樹脂などを用いることが望ましい。

【0058】前記プラスチック層の内部に埋め込まれるカーボン繊維は、その断面がどのようなものであってもよいが、円形、楕円形、あるいは多角形の線状の繊維、あるいは長方形、偏平な楕円形等の帯状繊維が挙げられる。箔状の材料をエッチングしたものでも良い。この場合には画素とエッチングされた孔と孔の間のピッチを合わせることで、開口率を犠牲にせずに光の透過率を大きくとることができる。

【0059】前記プラスチック層の内部に埋め込まれる繊維の径又は幅は0.01mm~0.1mmの範囲であることが望ましい。前記繊維の径又は幅が大きすぎると基板が厚くなりまた表面が不均一になり平坦性が劣化する恐れがあり、小さすぎると機械的強度が劣化する恐れがある。このため基板表面の配線パターンの断線等が発生する恐れがある。

【0060】次に第2の構成における第2基板について説明する。第2基板は、上述した第1の構成の第2基板と同様、透明電極が形成された透明層を備えるものである。第4基板は少なくとも透明基板である必要があり、ガラス、アクリル系樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレンなどの絶縁性の透明材料から成る層にITO等の透明電極が形成されたものを挙げることができる。

【0061】なお、本発明の第1の構成及び第2の構成において、第1基板と第2基板を構成する材料は、それぞれ第1基板と第2基板の平均熱膨張係数が近くなるように選択するのが良い。

【0062】一般的なTF-T-LCDにおいて、互に対向する基板間の、許容できる熱膨張率の差（許容熱膨張率差）は、画面サイズ、許容できる画素ずれ長、使用温度差により異なり、以下の式で表される。

$$【0063】d\alpha \leq d1/dT/L$$

ここで $d\alpha$ は許容熱膨張率差、 $d1$ は許容画素ずれ長、 dT は温度差、 L は画面の長辺方向の長さである。

【0064】例えば、一方一辺10インチのTF-T-LCDでは画素ずれは10 μ m程度許容できる。使用温度範囲10℃から30℃であるとする、対向する基板で許容できる熱膨張係数の差は4E-6/℃以下となる。

【0065】例えば第1基板としてカーボン繊維を縦横方向に埋め込んだプラスチック基板を用いた場合、その

熱膨張係数は-0.2E-6/℃程度であるので、対向基板である第2基板は熱膨張係数の小さい石英基板（0.55E-6/℃）やチタン珪酸ガラス（-0.2E-6/℃）を用いることが好ましい。

【0066】また密度の低いカーボン繊維を縦横方向に埋め込んだプラスチック基板を用いた場合、その熱膨張係数は2~3E-6/℃程度であり、例えばホウ珪酸ガラス（熱膨張率3~5E-6/℃）の7059やNA40、NA35等の熱膨張係数の近いガラスを用いれば良い。

【0067】以下、本発明の第3及び第4の構成に関わる有機LED素子の実施の形態についてより詳細に説明する。

【0068】図2に本発明の第3の構成及び第4の構成に係る有機LED素子の一例を示す断面図を示す。第1基板である基板20は、プラスチック層21の一方の面に一對の電極23及び電極26が形成されてなる。プラスチック層21内部に繊維22が埋め込まれている。プラスチック層21の一方の面に形成される電極23は導電膜からなる陽極電極層である。ついで前記電極23の面上には正孔輸送層24が形成され、さらに正孔輸送層24の面上には有機発光層25が形成されている。有機発光層25の面上に形成される電極26は導電膜からなる陰極電極層である。

【0069】また、有機発光層25と電極26（陰極電極層）との間には電子輸送層が追加して設けられることもあり、あるいは前記正孔輸送層24が省略される場合もあるが、何れの場合においても直接、間接に有機発光層が陽極電極層と陰極電極層との間に挟まれる構成となっている。

【0070】電極23はTF-T-Aレイを形成していてもよい。

【0071】さらに電極26上に対向基板や保護層を設けてもよい。

【0072】本発明の有機LED素子において陽極電極層、正孔輸送層、有機発光層、陰極電極層、電子輸送層を形成する材料に特に制限はなく、それぞれの発光方式に応じて一般的に用いられる材料を使用することができる。

【0073】次に本発明の第3の構成における第1基板についてさらに説明する。

【0074】第3の構成における第1基板は内部に線状あるいは帯状の繊維が互いに隔てられて埋め込まれたプラスチック層の一方の面に電極が形成されてなるものである。第1基板においては前記繊維は、繊維あるいは不織布など、繊維が織られたり、繊維同士が直接重なり交差した状態ではなく、線状あるいは帯状の繊維同士が互いに離れた状態でプラスチック層内に埋め込まれる。さらに前記繊維はプラスチック層の外に露出しないことが望ましい。これにより基板表面における微小な凹

凸の発生を抑え、画質の劣化を低く抑える。

【0075】前記第1基板におけるプラスチック層の材料としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、アラミド樹脂等を挙げることができ、耐熱性が必要とされる場合にはポリイミド樹脂、あるいはアラミド樹脂などを用いることが望ましい。

【0076】前記プラスチック層の内部に埋め込まれる繊維は、その断面が、円形、楕円形、あるいは多角形の線状の繊維、あるいは長方形、扁平な楕円形等の帯状繊維が挙げられる。箔状の材料をエッチングしたものでも良い。この場合には画素とエッチングされた孔と孔の間のピッチを合わせることで光の透過率を大きくとることができる。

【0077】前記プラスチック層の内部に埋め込まれる繊維の径又は幅は0.01mm~0.1mmの範囲であることが望ましい。前記繊維の径又は幅が大きすぎると基板が厚くなりまた表面が不均一になり平坦性が劣化する恐れがあり、小さすぎると機械的強度が劣化する恐れがある。このため基板表面の配線パターンの断線等が発生する恐れがある。

【0078】前記繊維を構成する材料としては、カーボン、ガラス、石英等の線状のプラスチック層よりも熱膨張係数の少ない材料からなることが、第1基板の熱膨張係数を抑え、熱変形や吸湿変形を低く抑える点で望ましい。特にカーボンからなる繊維は熱膨張係数が少なく望ましい。また前記第1基板が透明基板である場合には、ガラス、石英等の透明材料を用いる必要がある。

【0079】次に本発明の第4の構成における第1基板についてさらに説明する。

【0080】第4の構成における第1基板は内部にカーボン繊維が埋め込まれたプラスチック層の一方の面に電極が形成されてなるものである。前記繊維を構成する材料であるカーボンは、熱膨張係数の少ない材料であり、第1基板の熱膨張係数を抑え、熱変形や吸湿変形を低く抑える。

【0081】前記第1基板においては前記繊維は、織布あるいは不織布など、繊維が織られたり、繊維同士が直接重なったり交差した状態ではなく、線状あるいは帯状の繊維同士が互いに離れた状態でプラスチック層内に埋め込まれることが望ましい。さらに前記繊維はプラスチック層の外に露出しないことが望ましい。これにより基板表面における微小な凹凸の発生を抑え、画質の劣化を低く抑える。

【0082】第1基板におけるプラスチック層の材料としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、アラミド樹脂等を挙げることができ、耐熱性が必要とされる場合にはポリイミド樹脂、あるいはアラミド樹脂などを用いることが望ましい。

【0083】前記プラスチック層の内部に埋め込まれるカーボン繊維は、その断面がどのようなものであっても

よいが、円形、楕円形、あるいは多角形の線状の繊維、あるいは長方形、扁平な楕円形等の帯状繊維が挙げられる。箔状の材料をエッチングしたものでも良い。この場合には画素とエッチングされた孔と孔の間のピッチを合わせることで光の透過率を大きくとることができる。

【0084】前記プラスチック層の内部に埋め込まれる繊維の径又は幅は0.01mm~0.1mmの範囲であることが望ましい。前記繊維の径又は幅が大きすぎると基板が厚くなりまた表面が不均一になり平坦性が劣化する恐れがあり、小さすぎると機械的強度が劣化する恐れがある。このため基板表面の配線パターンの断線等が発生する恐れがある。

【0085】なお、第3の構成あるいは第4の構成において電極26上に設けられる対向基板や保護層としては、ガラス、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレンなどの絶縁性の透明材料、あるいはSiO₂やSiN_x等の無機絶縁膜や、PVA等の有機絶縁膜等が挙げられる。保護膜の形成法はPCVD、CVD、蒸着、塗布等何でも良い。

【0086】第1基板と、対向基板あるいは保護層の組み合わせは、それぞれ第1の構成あるいは第2の構成における第1基板と第2基板の組み合わせの如くその平均熱膨張係数が近くなるように選択するのが良い。

【0087】次に上記第1の構成、第2の構成、第3の構成、第4の構成のそれぞれ第1基板において用いられる、繊維が埋め込まれたプラスチック層の特に好ましい形態の例について図3、図4、図5を参照して説明する。

【0088】まず、プラスチック層の内部には、例えば図3に示すように繊維の列からなる層が複数層、より好ましくは3層以上埋め込まれていることが基板の膨張を抑える上で望ましい。しかし単層であってもよい。

【0089】図3は上記第1の構成、第2の構成、第3の構成、第4の構成の第1基板に係るプラスチック層の一例を示す断面図である。

【0090】プラスチック層31には1段目の繊維32が複数本プラスチック層31の平坦面とほぼ平行に、方向をそろえて埋め込まれている。次にプラスチック層31の平坦面とほぼ平行にかつ1段目の繊維32と平行な方向に2段目の繊維33が複数本方向をそろえて埋め込まれている。更に2段目の繊維33と平行な方向に3段目の繊維34が複数本方向を揃えて埋め込まれている。

【0091】また、プラスチック層に繊維の列からなる層が複数層埋め込まれている場合、例えば図4に示すように各層の繊維の方向が異なっている方が、基板の膨張を抑え、強度を向上する上で望ましい。

【0092】図4は上記第1の構成、第2の構成、第3の構成、第4の構成の第1基板に係るプラスチック層の一例を示す断面図である。

【0093】プラスチック層41には1段目の繊維42が複数本プラスチック層41の平坦面とほぼ平行に、方向をそろえて埋め込まれている。次にプラスチック層41の平坦面とほぼ平行にかつ1段目の繊維42と垂直な方向に2段目の繊維43が複数本方向をそろえて埋め込まれている。更に垂直な方向に3段目の繊維44が複数本方向を揃えて埋め込まれている。

【0094】また、プラスチック層の辺の方向と繊維の方向は図3、図4に示すように平行あるいは垂直であってもよいし、図5に示すように、プラスチック層の辺の方向と平行あるいは垂直でなくともよい。

【0095】図5は上記第1の構成、第2の構成、第3の構成、第4の構成の第1基板に係るプラスチック層の一例を示す平面図である。プラスチック層51には繊維52の列が複数段にわたって埋め込まれており、基板の辺の方向と52方向は約45度を成している。

【0096】基板上に設けられた配線と、基板に埋め込まれる繊維は、配線と約45度を成したり、配線と平行あるいは垂直に配置されることが素子の応力分布を均一にするため望ましい。

【0097】それらの角度以外であると方向により基板が変形したときの応力分布が異なり配線の応力が異なるためにTFTが形成される場合、TFT特性の不均一が発生する。また、応力により基板が変形し、配線の曲がり等が発生する。

【0098】また、繊維が埋め込まれたプラスチック層の接断面は繊維が露出するために周辺の部品が傷つきやすい。特に導電性のカーボン繊維等が露出していると周辺の部品とショートする可能性があるために問題がある。このため例えば図6、図7に示すように、プラスチック層の端面を熱処理により加工して、繊維端がプラスチック層の端面より内側に位置せしめ、他の部品との物理的あるいは電氣的接触を防止することができる。同時に面取りの効果を出すことが出来る。

【0099】図6は上記第1の構成、第2の構成、第3の構成、第4の構成の第1基板に係るプラスチック層の一例を示す断面図である。プラスチック層61には繊維62が埋め込まれており、さらにプラスチック層61の端面を凹状に加工し、繊維62の端がプラスチック層61の端面より内側に位置せしめている。

【0100】図7は上記第1の構成、第2の構成、第3の構成、第4の構成の第1基板に係るプラスチック層の一例を示す断面図である。プラスチック層71には繊維72が埋め込まれており、さらにプラスチック層71の端面を曲面とし繊維72の端がプラスチック層71の端面より内側に位置せしめている。

【0101】

【実施例】（実施例1）まず、図4に示すようなプラスチック基板を用意した。

【0102】エポキシ樹脂からなる0.3mm厚のプラ

スチック層41には繊維の径が0.05mmのカーボン繊維42、43、44が埋め込まれており、各繊維の列からなる層が3層形成されている。すなわち、プラスチック層41には1段目の繊維42が複数本プラスチック層41の平坦面とほぼ平行に、方向をそろえて埋め込まれている。次にプラスチック層41の平坦面とほぼ平行にかつ1段目の繊維42と垂直な方向に2段目の繊維43が複数本方向をそろえて埋め込まれている。更に垂直な方向に繊維を方向をそろえて埋め込まれている。このように繊維42、43、44が埋め込まれたプラスチック層31の熱膨張係数は $5E-6/^{\circ}C$ であった。

【0103】次に下記に示すように上記プラスチック層にTFTアレイ等を形成した第1基板、及び第2基板を作成し、さらにTFT-LCDを組み立てた。

【0104】図8に実施例1に係るTFT-LCDの断面図を示す。

【0105】まずカーボン繊維81が埋め込まれた対角10インチのプラスチック層82上に、 SiO_2 をオーバーコートし、MoW等からなるゲート線83を形成し、さらに前記ゲート線83にゲート絶縁膜84、 $a-Si$ 層85、 n^+a-Si 層86を成膜し、 $a-Si$ 層86を形成後に、信号線87、ソース電極88、ドレイン電極89、及び画素電極90を Al/Mo 積層にて形成した。この上に SiN_x のパシベーション膜91を形成し、画素部の SiN_x に穴を開けた。この上にポリイミドの配向膜（図示せず）を形成してラビング処理をして第1基板を得た。

【0106】次に以下のようにして第2基板を作成した。0.5mmの石英ガラス92（熱膨張係数 $5.5E-7/^{\circ}C$ ）にITO透明電極93を形成した。前記透明電極93形成面にポリイミドの配向膜を形成してラビング処理をした。

【0107】次に上記第1基板及び第2基板を用いてTFT-LCDを組み立てた。

【0108】前記第1基板の電極が形成された面と、前記第2基板の透明電極が形成された面とを対向させ、周辺をエポキシ系樹脂で封止した後にTN液晶を注入した。

【0109】このように第1基板をTFT-LCDの基板として用いた場合、第1基板はプラスチック基板でありながら、TFTアレイ等を形成する際に変形が $1\mu m$ 程度でありマスク合わせに問題はなかった。また対向基板である第2基板としてガラスを用いたが、第1基板と熱膨張係数が近く貼り合せが容易であった。またこのTFT-LCDは加熱時にも剛性が高く、製造工程中の基板搬送にも問題がなかった。

【0110】また、得られたTFT-LCDの画質は第1基板に代えてガラス基板を用いた場合と比較して劣ることはなかった。すなわちアレイと対向の基板の熱膨張係数差が小さいために基板が膨れたりへこむことが無く

ギャップが均一であり画質も均一であった。

【0111】比較例として第1基板に代えてカーボン繊維の埋め込みのないプラスチック単層の基板を用いて同様に TFT-LCD を製造したが、製造工程中に 100 μ m 程度の基板変形があり、マスク合わせができなかった。またプラスチック単層の基板を用いた場合では製造工程中に変形のために基板が装置に引っかかった。

(実施例2) まず、図4に示すようなプラスチック層を用意した。

【0112】エポキシ樹脂からなる 0.3mm 厚のプラスチック基板 41 には繊維の径が 0.05mm のカーボン繊維 42、43、44 が埋め込まれており、各繊維の列からなる層が 3 層形成されている。すなわち、プラスチック層 41 には 1 段目の繊維 42 が複数本プラスチック層 41 の平坦面とほぼ平行に、方向をそろえて埋め込まれている。次にプラスチック層 41 の平坦面とほぼ平行にかつ 1 段目の繊維 42 と垂直な方向に 2 段目の繊維 43 が複数本方向をそろえて埋め込まれている。更に垂直な方向に繊維が方向をそろえて埋め込まれている。このように繊維 42、43、44 が埋め込まれたプラスチック層 41 の熱膨張係数は $5E-6/^{\circ}C$ であった。

【0113】またプラスチック層 31 には光を吸収させるために黒色顔料粉末も混合している。

【0114】上記プラスチック層を用いて以下のように TFT アレイ等を形成した第1基板を作成し、有機 LED を組み立てた。

【0115】図9に実施例2に係る有機 LED 素子の平面図を示す。

【0116】まずカーボン繊維 101 が埋め込まれたプラスチック層 102 上に SiO_2 オーバーコートを形成し、さらに MoW 等からなるゲート線 103 を形成し、さらに前記ゲート線 103 にゲート絶縁膜 104、a-Si 層 105、 n^+ a-Si 層 106 を成膜し、 n^+ a-Si 層 106 を形成後に、信号線 107、ソース電極 108、ドレイン電極 109、及び画素電極 110 を Mo 上にアルミニウムを積層した膜にて形成した。この上に SiN_x パシベーション膜 111 を形成した。

【0117】さらにこの上に有機 LED の正孔輸送層 112 として PBD、TA2、BN、OXD を使い、発光層 113 として Alq3、電子輸送層として 114 としてポリビニルカルバゾールからなる層を形成し、さらに上部電極 115 を Ag で形成して第1基板を得た。

【0118】次に第1基板の TFT アレイ形成面を、チタン珪酸ガラス (熱膨張率: $-0.2E-6/^{\circ}C$) からなる対向基板 116 で被覆し、有機 LED を得た。

【0119】このように前記第1基板を有機 LED 素子の基板として用いることによりプラスチック基板でありながら、TFT アレイ等を形成する際にマスク合わせが容易であった。また対向基板としてを用いた場合、熱膨

張係数が近く貼り合せが容易であった。

【0120】またこの有機 LED は発光効率、画質の均一性が良好であった。

【0121】本発明においては、TFT アレイは実施例に示した a-Si に限らず、p-Si を用いたのもであっても良い。TFT アレイの構造は本構造に限らず、ゲート上置きでも良く、またその他の変形でもよい。

【0122】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、プラスチック基板の熱変形及び吸湿による変形を少なくし、高い画質を有し、軽量化が可能な液晶表示素子及び有機 LED 素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の構成及び第2の構成に係る液晶表示素子の一例を示す断面図。

【図2】 本発明の第3の構成及び第4の構成に係る有機 LED 素子の一例を示す断面図。

【図3】 本発明に係る第1基板のプラスチック層の一例を示す断面図。

【図4】 本発明に係る第1基板のプラスチック層の一例を示す断面図。

【図5】 本発明に係る第1基板のプラスチック層の一例を示す平面図。

【図6】 本発明に係る第1基板のプラスチック層の一例を示す断面図。

【図7】 本発明に係る第1基板のプラスチック層の一例を示す断面図。

【図8】 実施例1に係る TFT-LCD の断面図。

【図9】 実施例2に係る有機 LED の断面図。

【符号の説明】

10…基板

11…プラスチック層

12…繊維

13…電極

14…透明基板

15…透明層

16…透明電極

17…液晶層

20…基板

21…プラスチック層

22…繊維

23…電極 (陽極電極層)

24…正孔輸送層

25…有機発光層

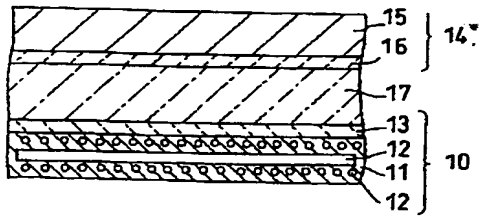
26…電極 (陰極電極層)

31、41、51、61、71…プラスチック層

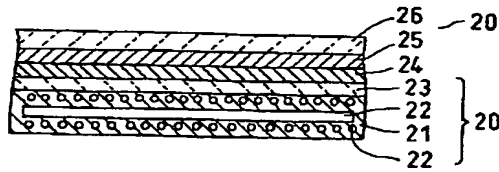
32、33、34、42、43、44、52、62、7

2…繊維

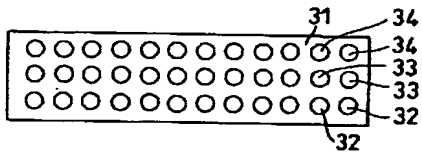
【図 1】



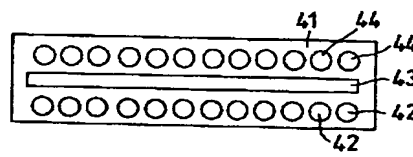
【図 2】



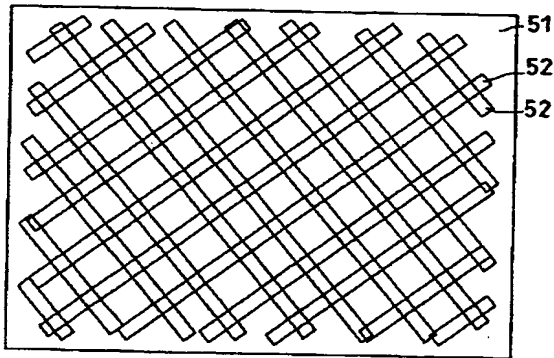
【図 3】



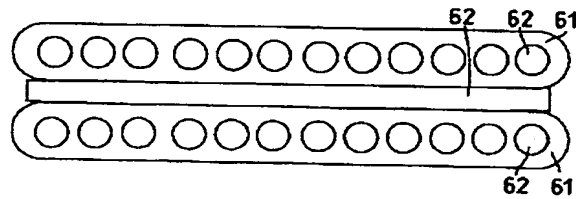
【図 4】



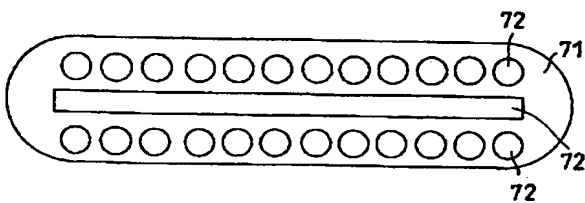
【図 5】



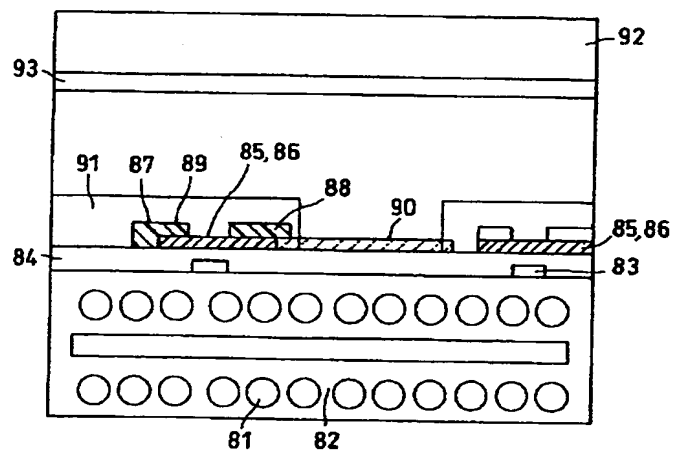
【図 6】



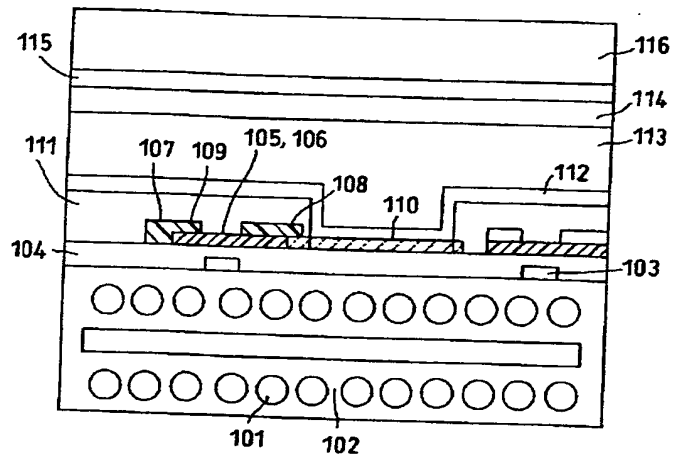
【図 7】



【図 8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H090 JA07 JA16 JB03 JC07 JD14
 JD15 JD18 LA01 LA04
 3K007 AB13 AB14 AB18 BB07 CA00
 CA05 CB01 DA00 DB03 EB00
 FA01
 5C094 AA02 AA33 AA38 AA43 AA60
 BA03 BA27 BA43 DA09 EA05
 EB01 EB02 FB01